

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**(19)【発行国】****【日本国特許庁】 (JP)****(12)【公報種別】****【公開特許公報】 (A)****(11)【公開番号】**

特開昭59-92940

(51)【国際特許分類第3版】

C03B 37/025

//G02B 5/14

【識別記号】**【庁内整理番号】**

6602-4G

L7370-2H

(43)【公開日】

昭和59年5月29日

【審査請求】 未請求**【発明の数】 1****【全頁数】 4****(54)【発明の名称】**

空孔を有する光ファイバの製造方法

(21)【出願番号】

特願昭57-201421

(22)【出願日】

昭和57年(1982)11月17日

(19)[ISSUING COUNTRY]**[JAPAN PATENT OFFICE (JP)] (JP)****(12)[GAZETTE CATEGORY]****[PATENT GAZETTE] (A)****(11)[KOKAI NUMBER]**

Unexamined Japanese Patent 59-92940

(51)[IPC INT. CL. 3]

C03B 37/025

//G02B 5/14

[ID CODE]**[INTERNAL CONTROL NUMBER]**

6602-4G

L7370-2H

(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]

May 29, Showa 59

[REQUEST FOR EXAMINATION] No**[NUMBER OF INVENTIONS] 1****[NUMBER OF PAGES] 4****(54)[TITLE OF THE INVENTION]**

Manufacturing method of optical fiber which has pore

(21)[APPLICATION NUMBER]

Japanese Patent Application No. 57-201421

(22)[DATE OF FILING]

November 17, Showa 57 (1982. 11.17)

(72)【発明者】

【氏名】

吉田和昭

【住所又は居所】

市原市八幡海岸通6番地
古河電気工業株式会社千葉電線
製造所内

(72)[INVENTOR]

[NAME OR APPELLATION]

Kazuaki Yoshida

[ADDRESS OR DOMICILE]

(72)【発明者】

【氏名】

渋谷晟二

【住所又は居所】

東京都品川区二葉2丁目9番15
号
古河電気工業株式会社中央研究
所内

(72)[INVENTOR]

[NAME OR APPELLATION]

Shibuya Seiji

[ADDRESS OR DOMICILE]

(71)【出願人】

【氏名又は名称】

古河電気工業株式会社

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内2丁目6
番1号

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

[NAME OR APPELLATION]

The Furukawa Electric Co., Ltd.

[ADDRESS OR DOMICILE]

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】

井藤誠

【明細書】

【発明の名称】

空孔を有する光ファイバの製造方
法

(74)[AGENT]

[PATENT ATTORNEY]

[NAME OR APPELLATION]

Ito Makoto

[SPECIFICATION]

[TITLE OF THE INVENTION]

Manufacturing method of optical fiber which
has pore

[CLAIMS]

【特許請求の範囲】

長手方向沿いに空孔が形成されたプリフォームを加熱して紡糸する光ファイバの製造方法において、上記空孔内を加圧しながらプリフォームを熔融紡糸することを特徴とする空孔を有する光ファイバの製造方法。

【発明の詳細な説明】

本発明は空孔を有する光ファイバの製造方法に関する。

この種の空孔を有する光ファイバには、定偏波光ファイバ、イメージガイドファイバ或いはマルチコア光ファイバ等がある。

これらは一般に通信用、計測用或いは画像伝送用に使用されている。

これらの光ファイバは空孔を有する母材を熔融紡糸することによって製造されるが、しばしば紡糸時に空孔がつぶれるという問題があった。

本発明は熔融紡糸時に空孔内を加圧することによって上記問題点を解決しようというもので、これを図面に示す実施例を参照しながら説明すると、第1図に示すように、空孔を有するプリフォーム1を母材供給装置2に取り付け、その先端部を加熱炉3内に装入する。

プリフォーム1の基端部には石英管4を接続し、さらにこの石英管4にパイプ5を接続する。そしてこのパイプ5に窒素等四気体Gを導入し、プリフォーム1の空孔内を加圧する。

加圧の程度は5～50mmH₂Oの範囲が好ましく、最適値はプリフォームの材質及び寸法、得られる

In manufacturing method of optical fiber which heats and carries out fiber formation of the preform by which pore was formed in along longitudinal direction, melt spinning of the preform is carried out pressurizing inside of the above-mentioned pore.

Manufacturing method of optical fiber which has pore characterized by the above-mentioned.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

This invention relates to manufacturing method of optical fiber which has pore.

Constant polarization optical fiber, image guide fiber, or multi core optical fiber is one of optical fibers which have this kind of pore.

Generally these are used for object for communication, object for measurement, or picture transmissions.

These optical fibers are manufactured by carrying out melt spinning of the base material which has pore.

However, there was often problem that pore was crushed, at the time of fiber formation.

This invention tends to solve the above-mentioned problem by pressurizing inside of pore at the time of melt spinning.

If it demonstrates referring Example which shows this to drawing, preform 1 which has pore will be attached to base-material supply apparatus 2 as shown in FIG. 1, and the tip will be inserted in heating furnace 3.

Quartz tube 4 is connected to base end part of preform 1, furthermore, pipe 5 is connected to this quartz tube 4.

And nitrogen etc. introduces 4 gases G into this pipe 5, and inside of pore of preform 1 is pressurized.

Degree of pressurization has the desirable range of 5-50 mmH₂O, and optimum value is decided from material and measurement of preform, measurement of optical fiber obtained, wire-drawing conditions, etc.

In addition, in this figure, 6 is pressure indicator, 7 is leak valve, 8 is wire-diameter measuring device for measuring wire diameter of optical

光ファイバの寸法、線引条件等から決定される。

尚同図において、6は圧力計、7はリークバルブ、8は紡糸後の光ファイバ9の線径を測定するための線径測定器、10は同ファイバに被覆を施す塗布装置、11は塗布後の被覆層を硬化させる硬化炉、12は被覆後の光ファイバ9aの線径を測定する第2線径測定器、13は同ファイバ9aを引き取るためのキャプスタン、14は同ファイバ9aを巻取るためのドラムである。

ここでより具体的な例について述べると、第2図に示すようなコア15、クラッド16及びクラッド16に形成された空孔17を有する外径20mmのプリフォームを第1図に示す装置に取り付け、空孔17内を約20 mmH₂Oの窒素で加圧しながら毎分30mの速さで外径125 μ mの光ファイバを引取り、同ファイバにシリコンゴムを被覆して外径350 μ mとし、ドラム14で巻き取った。こうして得られた光ファイバの断面形状は第2図に示すプリフォームと相似形であった。

第3図に示すように多数のコア15...を備えたプリフォームにつき同様にして線引を行なったところ、やはりプリフォームと相似形の光ファイバが得られた。

尚第2図及び第3図においては空孔が1つであるが、2つ以上の空孔を有するプリフォームについても同様に処理することができる。ところで空孔の形成は、通常プリフォームを機械加工することによって行なわれているが、かかる手段では深い空孔を穿つことが不可能であるためプリフォームは小型となり、従って光ファイバ

fiber 9 after fiber formation, 10 is a coating device which performs coating to this fiber, 11 is a curing oven which stiffens coating layer after application, 12 is a 2nd wire-diameter measuring device which measures wire diameter of optical-fiber 9a after coated, 13 is capstan for taking over this fiber 9a, 14 is drum for rolling round this fiber 9a.

If more concrete example is described here, preform of 20 mm of outer diameters which has core 15, clad 16, and pore 17 formed in clad 16 as shown in FIG. 2 will be attached to device shown in FIG. 1, optical fiber of 125 micrometer of outer diameters is taken over with speed of per minute 30m, pressurizing inside of pore 17 with nitrogen of approximately 20 mmH₂O, silicone rubber was coated on this fiber, and it was considered as 350 micrometer of outer diameters, and rolled up on drum 14.

Cross-sectional shape of optical fiber obtained by carrying out like this was preform and analog which are shown in FIG. 2.

When wire drawing was performed like per preform equipped with many core 15... as shown in FIG. 3, optical fiber of preform and analog is obtained as expected.

In addition, in FIG.2 and FIG.3, the number of pores is one.

However, preform which has two or more pore can be processed similarly.

By the way, formation of pore is performed by usually machining preform.

However, with this means, since deep pore cannot be drilled, preform becomes small, therefore, optical fiber also cannot but become short.

Then, in this invention, preform which has pore without being based on machining operation is produced, wire drawing of this is carried out using device shown in FIG. 1.

FIG. 4 shows one example of this preform, it formed in core 18 and clad 19, and has symmetrical pore 20, and jacket 21 provided in periphery of clad 19 about core 18.

Clad 19 and jacket 21 do not necessarily need to be heterogeneous material here.

However, if material with very high purity is

も短いものとならざるを得ない。
そこで本発明においては、機械加工によらないで空孔を育するプリフォームを作製し、これを第1図に示す装置を用いて線引する。

第4図はかかるプリフォームの1例を示すもので、コア18、クラッド19に形成されかつコア18に関して対称な空孔20及びクラッド19の外周に設けられたジャケット21とを備えている。

ここでクラッド19とジャケット21とは必ずしも異質の材料である必要はないが、クラッド19としてコア18径の5倍以上に相当する部分に極めて純度の高い材質を用いれば損失が小さくなる。

またコア18、クラッド19及びジャケット21の屈折率は、コア18が最も高く、クラッド19とジャケット21とは同じか或いはクラッド19がジャケット21よりやや低くなっている。

ところでかかる空孔を有する光ファイバは次のようにして製造される。

即ち第5図に示すようにジャケット石英管22の中央部にコア部23及びクラッド部24からなるガラス棒25を配置し、さらにその両側に石英管26a、26bを配置すると共に残余の空隙に石英棒27、27...を配置し、これらをガラス棒25に外接させると共にジャケット石英管22の内周壁に内接させる。

これらの材質としては、コア部23に GeO_2 -

SiO_2 ガラスを、クラッド部24に SiO_2 ガラスを用い、また石英管26a、26bに市販の高純度合成石英管を用い、石英棒27、27...はVAD法により製作したものをを用い、ジャケット石英管22には市販の天然石

used for part which amounts to 5 or more times of core 18 diameter as clad 19, loss will become smaller.

Moreover, core 18, clad 19, and refractive index of jacket 21, core 18 is the highest, jacket 21 is the same as clad 19, or clad 19 is a little lower than jacket 21.

By the way, optical fiber which has this pore is manufactured as follows.

That is, glass rod 25 which consists of core part 23 and clad part 24 is arranged in the center section of jacket quartz tube 22 as shown in FIG. 5; furthermore, while arranging quartz tubes 26a and 26b on the both sides, crystal rod 27 and 27... are arranged in residual space, while circumscribing these to glass rod 25, you let it inscribed in inner peripheral wall of jacket quartz tube 22.

As these materials, GeO_2 - SiO_2 glass is used for core part 23, and SiO_2 glass is used for clad part 24, moreover, commercial high-purity composition quartz tube is used for quartz tubes 26a and 26b, crystal rod 27 and 27... use what is manufactured by VAD method, commercial natural quartz tube was used for jacket quartz tube 22.

Attaching complex in this way, put together to glass lathe as shown in FIG. 6, and pressurizing inside of pore of quartz tubes 26a and 26b with nitrogen, periphery of jacket quartz tube 22 is heated by acid hydrogen flame 28, and space in said quartz tube 22 is crushed.

At this time, the degree of pressurization in pore, is adjusted, as that, and it may not swell or pore may not crushed.

Wire drawing of the preform in this way, produced is attached and carried out to device shown in FIG. 1.

In addition, when carrying out collapse of the complex shown in FIG. 2, product made from alumina and carbon rod etc. are inserted into pore of quartz tubes 26a and 26b, after heating and crushing, it may make it extract rod.

As mentioned above, in this invention, melt spinning of the preform is carried out pressurizing inside of pore.

英管を用いた。

こうして組み合わされた複合物を第6図に示すようにガラス旋盤に取り付け、石英管26a、26bの空孔内を窒素で加圧しながらジャケット石英管22の外周を酸水素火炎28で加熱して同石英管22内の間隙をつぶす。

このとき空孔内の加圧度は、空孔がつぶれたり、ふくらんだりしないように調節される。

こうして作製されたプリフォームは第1図に示す装置に取り付けられて線引される。

尚第2図に示す複合物をコラプスする際、石英管26a、26bの空孔内にアルミナ製、炭素製等の棒を挿入し、加熱してつぶした後、棒を抜き去るようにしてもよい。

以上のように本発明においては、空孔内を加圧しながらプリフォームを熔融紡糸するので、紡糸時に空孔がつぶれるということがない。

【図面の簡単な説明の】

第1図は本発明に使用される装置の略示図、第2図及び第3図は空孔を有するプリフォームの断面図、第4図は本発明によって得られたプリフォームの断面図、第5図は第4図のプリフォームの前身たる複合物、第5図は複合物のコラプス工程を示す説明図である。

1・・・プリフォーム
17、20・・・空孔

【特許出願人】

【代理人】

弁理士 井藤誠

Therefore, it is not said that pore is crushed at the time of fiber formation.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

FIG. 1 is brief-display figure of device used for this invention, FIG.2 and FIG.3 is sectional drawing of preform which has pore, FIG. 4 is sectional drawing of preform obtained by this invention, FIG. 5 is a complex which is front of preform of FIG. 4, FIG. 6 is explanatory drawing showing collapse process of complex.

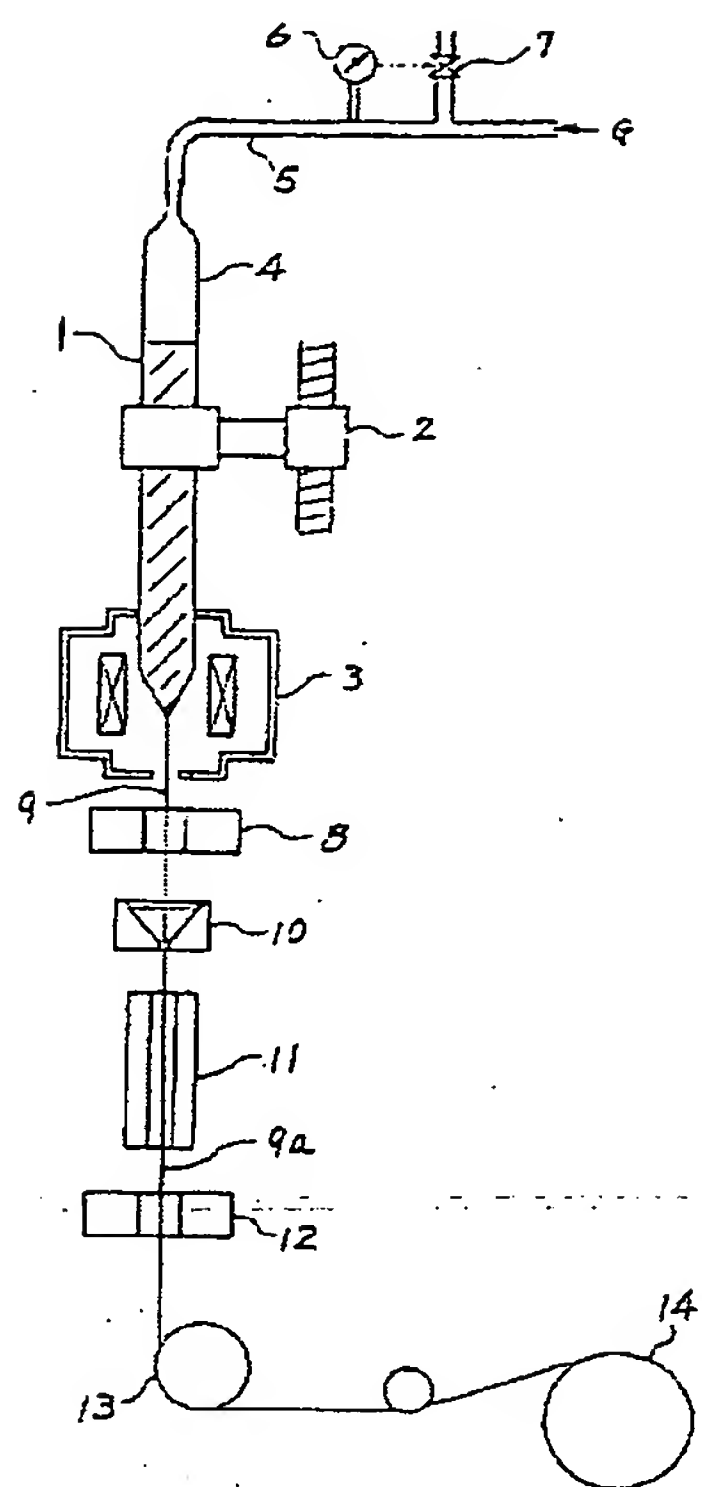
1*** preform
17, 20*** pore

[PATENTEE/ASSIGNEE]

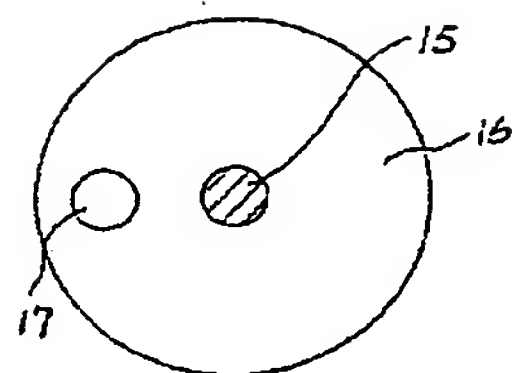
[AGENT]

Patent attorney Makoto Ito

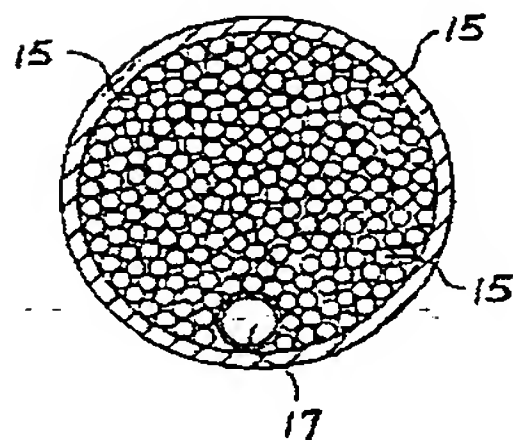
第 1 図



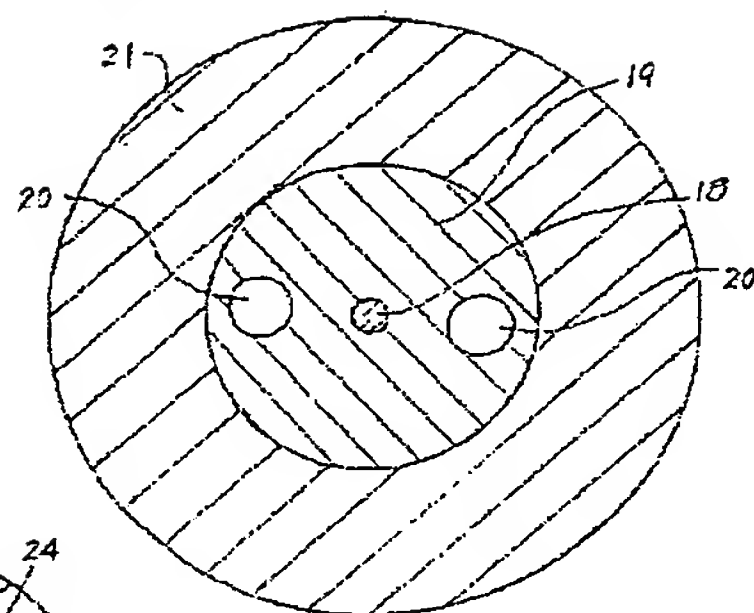
第 2 図



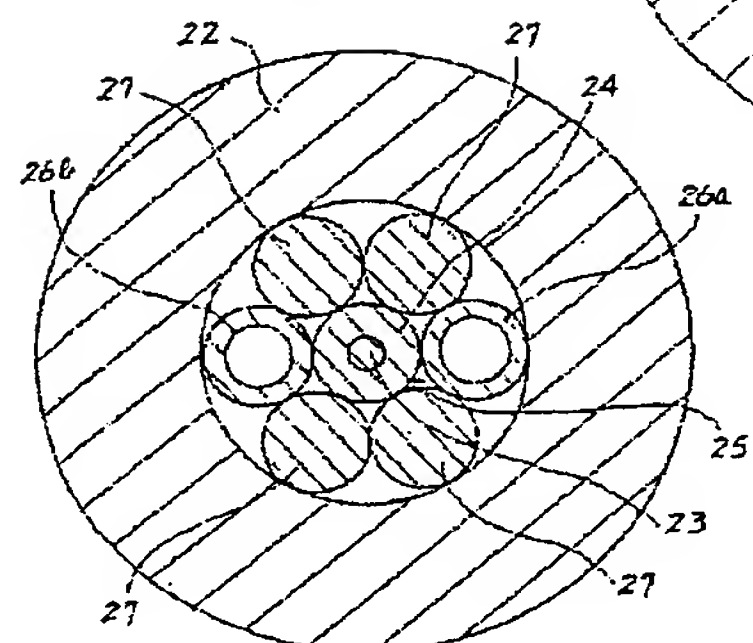
第 3 図



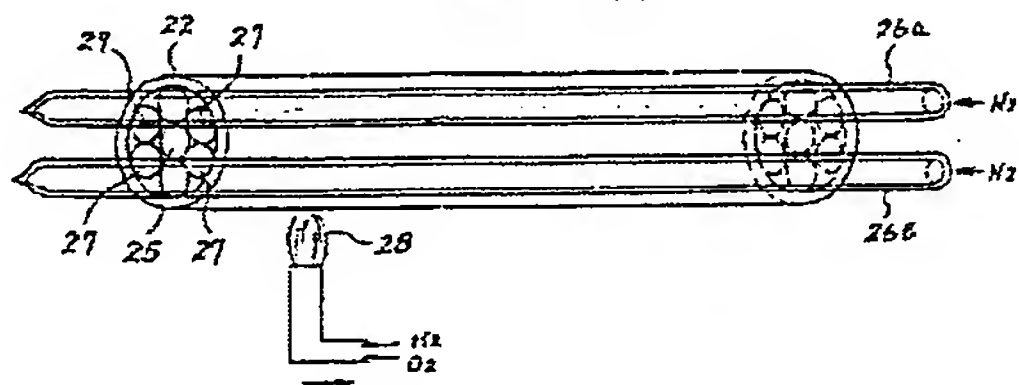
第 4 図



第 5 図



第 6 図





DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The image is a photocopy of a document and does not contain any text.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-92940

⑪ Int. Cl.³
C 03 B 37/025
G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
6602-4G
L 7370-2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)5月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 空孔を有する光ファイバの製造方法

⑮ 発明者 渋谷 最二

東京都品川区二葉2丁目9番15
号古河電気工業株式会社中央研
究所内

⑯ 特 願 昭57-201421

⑰ 出 願 昭57(1982)11月17日

⑱ 発 明 者 吉田和昭

市原市八幡海岸通6番地古河電
気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6
番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 井藤誠

明 細 書

1. 発明の名称 空孔を有する光ファイバの製
造方法

2. 特許請求の範囲

長手方向沿いに空孔が形成されたプリフォー
ムを加熱して紡糸する光ファイバの製造方法に
おいて、上記空孔内を加圧しながらプリフォー
ムを溶融紡糸することを特徴とする空孔を有す
る光ファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は空孔を有する光ファイバの製造方法
に関する。

この種の空孔を有する光ファイバには、定偏
波光ファイバ、イメージガイドファイバ或いは
マルチコア光ファイバ等がある。

これらは一般に通信用、計測用或いは画像伝
送用に使用されている。

これらの光ファイバは空孔を有する母材を溶
融紡糸することによつて製造されるが、しばし

は紡糸時に空孔がつぶれるという問題があつた。

本発明は溶融紡糸時に空孔内を加圧すること
によつて上記問題点を解決しようというもので、
これを図面に示す実施例を参照しながら説明す
ると、第1図に示すように、空孔を有するプリ
フォーム1を母材供給装置2に取り付け、その
先端部を加熱炉3内に装入する。

プリフォーム1の先端部には石英管4を接続
し、さらにこの石英管4にパイプ5を接続する。
そしてこのパイプ5に窒素等の気体Gを導入
し、プリフォーム1の空孔内を加圧する。

加圧の程度は5～50 mm H₂Oの範囲が好ま
しく、最適値はプリフォームの材質及び寸法、
得られる光ファイバの寸法、線引条件等から決
定される。

尚同図において、6は圧力計、7はリークバ
ルブ、8は紡糸後の光ファイバ9の線径を測定
するための線径測定器、10は同ファイバに被
覆を施す塗布装置、11は塗布後の被覆膜を硬
化させる硬化炉、12は被覆後の光ファイバ

9aの線径を測定する第2線径測定器、13は同ファイバ9aを引き取るためのキャプスタン、14は同ファイバ9aを巻取るためのドラムである。

ここでより具体的な例について述べると、第2図に示すようなコア15、クラッド16及びクラッド16に形成された空孔17を有する外径20mmのプリフォームを第1図に示す装置に取り付け、空孔17内を約20mmHgの空素で加圧しながら毎分30mの速さで外径125 μ mの光ファイバを引取り、同ファイバにシリコンゴムを被覆して外径350 μ mとし、ドラム14で巻き取った。

こうして得られた光ファイバの断面形状は第2図に示すプリフォームと相似形であつた。

第3図に示すように多数のコア15……を備えたプリフォームにつき同様にして繰引を行なつたところ、やはりプリフォームと相似形の光ファイバが得られた。

尚第2図及び第3図においては空孔が1つで

またコア18、クラッド19及びジャケット21の屈折率は、コア18が最も高く、クラッド19とジャケット21とは同じか或いはクラッド19がジャケット21よりやや低くなつてゐる。

ところでかかる空孔を有する光ファイバは次のようにして製造される。

即ち第5図に示すようにジャケット石英管22の中央部にコア部23及びクラッド部24からなるガラス棒25を配置し、さらにその両側に石英管26a、26bを配置すると共に残余の空隙に石英棒27、27……を配置し、これらをガラス棒25に外接させると共にジャケット石英管22の内周壁に内接させる。

これらの材質としては、コア部23に GeO_2 - SiO_2 ガラスを、クラッド部24に SiO_2 ガラスを用い、また石英管26a、26bに市販の高純度合成石英管を用い、石英棒27、27……はVAD法により製作したものを、ジャケット石英管22には市販の天然石英

あるが、2つ以上の空孔を有するプリフォームについても同様に処理することができる。

ところで空孔の形成は、通常プリフォームを機械加工することによつて行なわれているが、かかる手段では深い空孔を穿つことが不可能であるためプリフォームは小型となり、従つて光ファイバも短いものとならざるを得ない。

そこで本発明においては、機械加工によらないで空孔を有するプリフォームを作製し、これを第1図に示す装置を用いて繰引する。

第4図はかかるプリフォームの1例を示すもので、コア18、クラッド19に形成されかつコア18に関して対称な空孔20及びクラッド19の外周に設けられたジャケット21とを備えている。

ここでクラッド19とジャケット21とは必ずしも異質の材料である必要はないが、クラッド19としてコア18径の5倍以上に相当する部分に極めて純度の高い材質を用いれば損失が小さくなる。

管を用いた。

こうして組み合わされた複合物を第6図に示すようにガラス旋盤に取り付け、石英管26a、26bの空孔内を空素で加圧しながらジャケット石英管22の外周を酸水素火炎28で加熱して同石英管22内の空隙をつぶす。

このとき空孔内の加圧度は、空孔がつぶれたり、ふくらんだりしないように調節される。

こうして作製されたプリフォームは第1図に示す装置に取り付けられて繰引される。

尚第2図に示す複合物をコラプスする際、石英管26a、26bの空孔内にアルミナ製、炭素製等の棒を挿入し、加熱してつぶした後、棒を抜き去るにしてもよい。

以上のように本発明においては、空孔内を加圧しながらプリフォームを熔融紡糸するので、紡糸時に空孔がつぶれるということがない。

4. 図面の簡単な説明

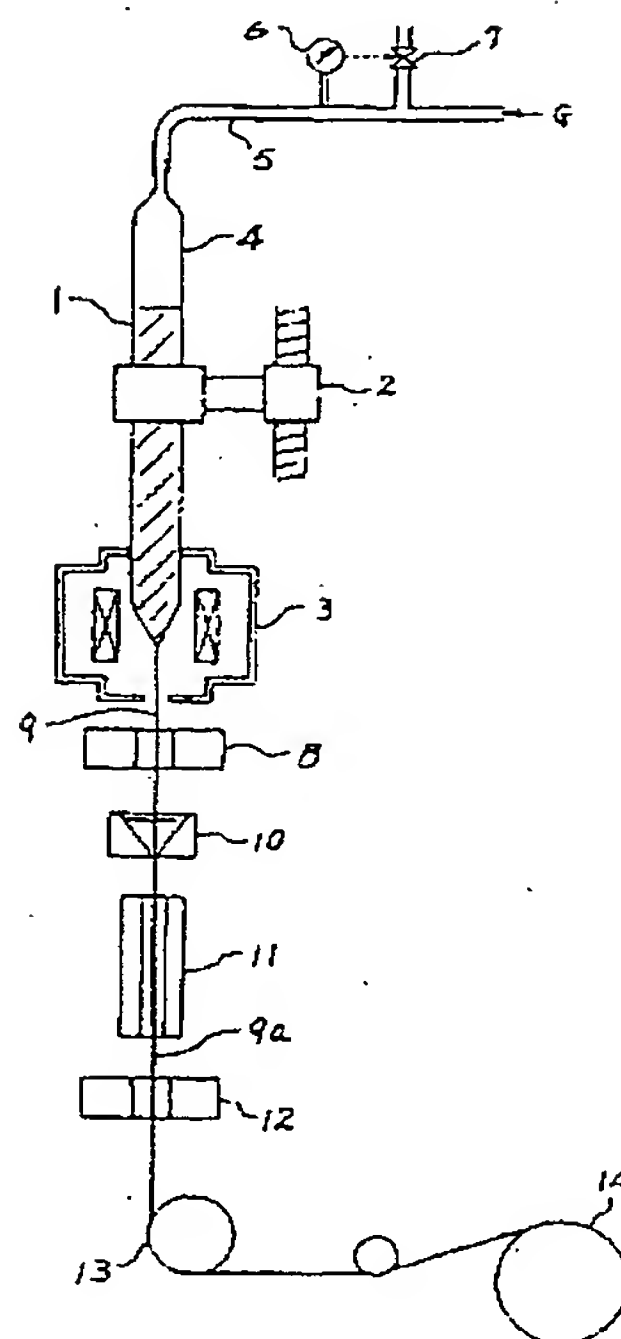
第1図は本発明に使用される装置の略示図、第2図及び第3図は空孔を有するプリフォーム

この面図、第4図は本発明によつて得られたブリフフォームの断面図、第5図は第4図のブリフフォームの前身たる複合物、第6図は複合物のコラジス工程を示す説明図である。

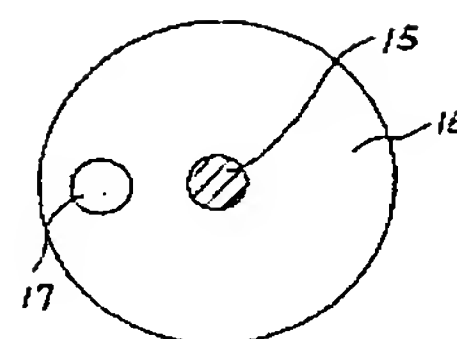
1 ブリフフォーム
17、20 空孔

特許出願人
代理人 弁理士 井 藤 誠

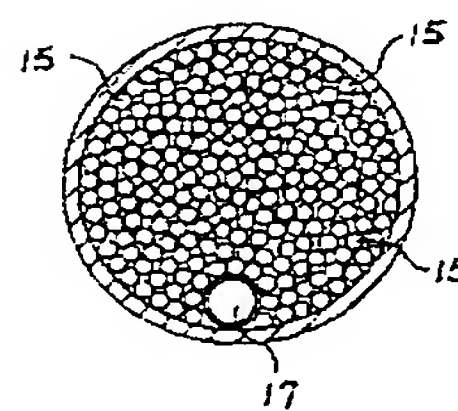
第 1 図



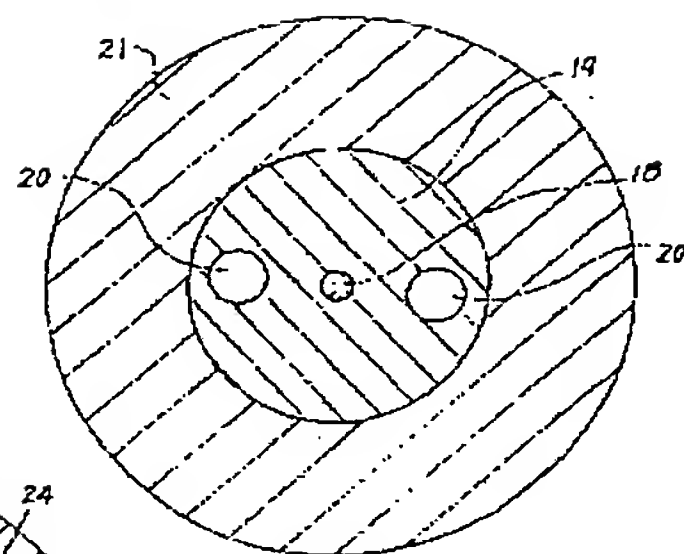
第 2 図



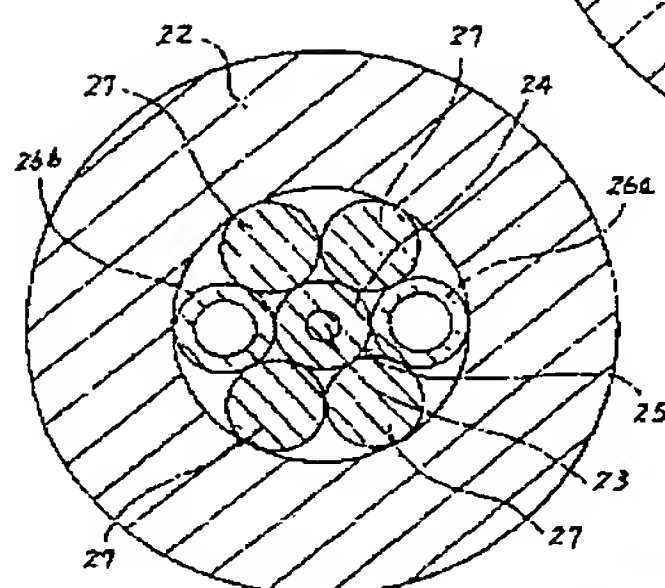
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

